

ICS 77.140.50

H 46

# 团 体 标 准

T/SSEA XXXX—2020

## 汽车变速箱用渗碳轴承钢

Carburizing bearing steel for automobile transmission

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国特钢企业协会发布

## 目 次

前 言 .....	II
1 范围 .....	3
2 规范性引用文件 .....	3
3 分类和代号 .....	4
4 订货内容 .....	4
5 尺寸、外形、重量及允许偏差 .....	5
6 技术要求 .....	5
7 试验方法 .....	10
8 检验规则 .....	10
9 包装、标志及质量证明书 .....	11
附 录 A（资料性附录） .....	<b>错误！未定义书签。</b>

## 前 言

本团体标准按照 GB/T 1.1-2009《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国特钢企业协会团体标准化工作委员会提出并归口。

本标准主要起草单位：

本标准主要起草人：

# 汽车变速箱用渗碳轴承钢

## 1 范围

本标准规定了汽车变速箱用渗碳轴承钢的分类和代号、订货内容、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书等。

本标准适用于制造汽车变速箱渗碳轴承用公称直径16mm~80mm的热轧圆钢和银亮钢（以下简称圆钢）。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 221 钢铁材料牌号表示方法
- GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差
- GB/T 223.5 钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法
- GB/T 223.9 钢铁及合金 铝含量的测定 铬天青S分光光度法
- GB/T 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法
- GB/T 223.19 钢铁及合金化学分析方法 新亚铜灵—三氯甲烷萃取光度法测定铜量
- GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法
- GB/T 223.29 钢铁及合金 铅含量的测定 载体沉淀-二甲酚橙分光光度法
- GB/T 223.31 钢铁及合金 砷含量的测定 蒸馏分离-钼蓝分光光度法
- GB/T 223.47 钢铁及合金化学分析方法 载体沉淀-钼蓝光度法测定锡量
- GB/T 223.50 钢铁及合金化学分析方法 苯基荧光酮-溴化十六烷基三甲基胺直接光度法测定锡量
- GB/T 223.54 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收分光光度法测定镍量
- GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 钼磷钼蓝分光光度法和铋磷钼蓝分光光度法
- GB/T 223.63 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠（钾）光度法测定锰量
- GB/T 223.67 钢铁及合金 硫含量的测定 次甲基蓝分光光度法
- GB/T 223.71 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后重量法测定碳含量
- GB/T 223.77 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定钙量
- GB/T 223.82 钢铁 氢含量的测定 惰性气体熔融-热导或红外法
- GB/T 223.84 钢铁及合金 钛含量的测定 二安替比林甲烷分光光度法
- GB/T 224 钢的脱碳层深度测定法
- GB/T 225 钢淬透性的末端淬火试验方法(Jominy 试验)
- GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
- GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 702-2017 热轧钢棒尺寸、外形、重量及允许偏差

- GB/T 1979 结构钢低倍组织缺陷评级图
- GB/T 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备
- GB/T 3207-2008 银亮钢
- GB/T 4162 锻轧钢棒超声检测方法
- GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 火花源原子发射光谱分析方法（常规法）
- GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 10561-2005 钢中非金属夹杂物含量的测定—标准评级图显微检验法
- GB/T 11261 钢铁氧含量的测定脉冲加热惰气熔融-红外线吸收法
- GB/T 13299 钢的显微组织评定方法
- GB/T 15711 钢中非金属夹杂物的检验塔形发纹酸浸法
- GB/T 17505 钢及钢产品 交货一般技术要求
- GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法
- GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法(常规方法)
- GB/T 20124 钢铁 氮含量的测定 惰性气体熔融热导法(常规方法)
- GB/T 20125 低合金钢 多元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法
- GB/T 37566 圆钢超声波检测方法

### 3 分类和代号

#### 3.1 钢按冶金质量分类：

- a) 优质钢；
- b) 高级优质钢（牌号后加“A”）。

#### 3.2 按交货状态分：

- a) 热轧 WHR；
- b) 退火 SA；
- c) 银亮：
  - 1) 剥皮SF；
  - 2) 磨光SP。

### 4 订货内容

按本标准订货的合同或订单应提供下列信息：

- a) 产品名称；
- b) 本标准编号；
- c) 牌号；
- d) 规格尺寸；
- e) 交货状态；
- f) 冶金质量；
- g) 重量（或数量）；
- h) 特殊要求。

## 5 尺寸、外形、重量及允许偏差

### 5.1 直径及允许偏差

5.1.1 热轧圆钢的直径及其允许偏差应符合 GB/T 702-2017 中第 2 组的规定。

5.1.2 银亮圆钢的直径及其允许偏差应符合 GB/T 3207-2008 中的 11(h11)级规定。

### 5.2 长度及允许偏差

5.2.1 圆钢的通常长度为 3000mm~9000mm。允许交付长度不小于 2000mm 的短尺圆钢，但重量应不超过该批总重量的 10%。短尺圆钢应单独打捆并一端对齐。

5.2.2 圆钢可按定尺或倍尺长度交货，其长度应在合同中注明，允许偏差为  $^{+50}_0$  mm。

5.2.3 经供需双方协商，也可按其他长度交货。

### 5.3 外形

#### 5.3.1 弯曲度和不圆度

圆钢的弯曲度和不圆度应符合表 1 规定。经供需双方协商，并在合同中注明，也可提供其他弯曲度和不圆度的圆钢。

表1 钢材的弯曲度和不圆度

单位为毫米

钢材种类	弯曲度		不圆度
	每米弯曲度	总弯曲度	
	不大于		
热轧圆钢	3.0	0.3%×钢材长度	GB/T 702—2017 中表 9
银亮圆钢	1.0	0.1%×钢材长度	公称直径公差50%

#### 5.3.2 扭转

圆钢不应有显著扭转。

#### 5.3.3 端头形状

5.3.3.1 热轧圆钢端头应锯切或剪切整齐，不应有飞边、毛刺及影响使用的切斜和压扁。经供需双方协商，并在合同中注明，可实行一端或两端倒角。

5.3.3.2 银亮圆钢端头不应有切斜和影响使用的剪切变形，根据用户要求，并在合同中注明，端部可倒角交货。

### 5.4 重量

圆钢以实际重量交货。

## 6 技术要求

## 6.1 牌号与化学成分

6.1.1 钢的牌号及化学成分（熔炼分析）应符合表2的规定。其残余元素含量应符合表3规定。除非得到需方同意，生产厂不应有意加入钙及钙合金，以用于脱氧或控制非金属夹杂物形态。

表2 钢的牌号及化学成分（熔炼分析）

序号	牌号	化学成分（质量分数）/%						
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Al
1	G20Cr	0.17~0.23	0.15~0.35	0.60~0.90	0.70~0.90	≤0.20	≤0.10	0.020~0.050
2	G20CrMo	0.17~0.23	0.15~0.35	0.60~0.90	0.35~0.65	≤0.20	0.08~0.15	0.020~0.050
3	G20CrNiMo	0.17~0.23	0.15~0.35	0.60~0.90	0.35~0.65	0.40~0.70	0.15~0.30	0.020~0.050

表3 钢中残余元素含量

冶金质量	化学成分（质量分数）/%									
	P	S	T.O <sup>a</sup>	Ti	Ca	Cu	Sn	As	Pb	Sb
优质钢	≤0.020	≤0.015	≤0.0015	≤0.0030	≤0.0010	≤0.25	≤0.020	≤0.015	≤0.002	≤0.005
高级优质钢	≤0.020	≤0.015	≤0.0010	≤0.0020	≤0.0010	≤0.25	≤0.020	≤0.015	≤0.002	≤0.005

<sup>a</sup> 氧含量在钢坯或钢材上取样测定。

6.1.2 钢材成品化学成分允许偏差应符合表4的规定。

表4 钢材成品化学成分允许偏差

元素	化学成分允许偏差（质量分数）/%										
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	P	S	Al	Ti
允许偏差	±0.02	±0.02	±0.04	±0.05	±0.05	±0.02	+0.05	+0.005	+0.005	±0.005	+0.0005

## 6.2 冶炼方法

钢应采用转炉或电炉冶炼，并应进行炉外精炼和真空脱气。

## 6.3 压缩比

热轧圆钢的轧制压缩比不小于5。

## 6.4 交货状态

圆钢的交货状态应符合表5的规定。

表5 钢材的交货状态

钢材种类	交货状态	代号	交货硬度（HBW），不大于
热轧圆钢	热轧	WHR（或AR）	—
	退火	SA	229
银亮圆钢	剥皮	SF	270

	磨光	SP	270
--	----	----	-----

经供需双方协商，并在合同中注明，也可以其他状态交货。

## 6.5 硬度

圆钢的交货硬度应符合表 5 的规定。其他交货状态圆钢的硬度由供需双方协商，并在合同中注明。

## 6.6 力学性能

推荐将圆钢改锻或车削成适当的规格后，加热到合适温度再采用适当的冷却方式加工成试样，具体试验方法和验收指标由供需双方协商。推荐的试样制备方式和力学性能参考值应符合表 6 的规定。

表6 圆钢的纵向力学性能

牌号	试样 毛坯 直径 /mm	推荐热处理制度		拉伸试验			冲击试验
		加热温度/℃	冷却 方式	抗拉强度 $R_m$ /MPa <sup>a</sup>	断后伸长率 A/%	断面收 缩率 Z/%	冲击吸收能 量 $KU_2$ /J
G20Cr	15	860~900 淬火 150~200 回火	油冷 空冷	≥830	≥10	≥40	≥47
G20CrMo	15	860~900 淬火 150~200 回火	油冷 空冷	≥880	≥12	≥45	≥63
G20CrNiMo	15	860~900 淬火 150~200 回火	油冷 空冷	≥1180	≥9	≥45	≥63

<sup>a</sup> 当无明显屈服平台时，取  $R_{e0.2}$ 。

## 6.7 淬透性

钢材的末端淬透性应符合表 7 规定。

表7 末端淬透性

牌号	试样热处理制度		硬度(HRC)		
			距末端距离/mm		
	正火	末端淬火	1.5	5.0	9.0
G20Cr	925±5℃, 60min, 空冷	925±5℃	40~46	32~38	22~28
G20CrMo	925±5℃, 60min, 空冷	925±5℃	40~46	32~40	24~30
G20CrNiMo	925±5℃, 60min, 空冷	925±5℃	42~48	34~42	26~32

## 6.8 低倍组织

圆钢的横截面酸浸低倍组织试片上不得有目视可见的缩孔、气泡、裂纹、夹杂、翻皮、白点、晶间裂缝等缺陷。一般疏松、中心疏松和锭型偏析应按 GB/T 1979 规定的评级图中的级别图评定，其合格级别应符合表 8 的规定。

表8 低倍组织合格级别

冶金质量	合格级别/级, 不大于			
	一般疏松	中心疏松	锭型偏析	中心偏析 <sup>a</sup>
优质钢	2.0	2.0	2.0	2.0
高级优质钢	1.0	1.0	1.0	1.0

a 仅针对连铸钢材。

## 6.9 塔形发纹

圆钢应进行塔形发纹酸浸试样检验。发纹的数量和长度应不超过表 9 的规定。若供方能保证塔形发纹合格, 可不检验。

表9 塔形发纹

冶金质量	每阶发纹条数/ 条	发纹总条数/ 条	每阶发纹总长度/ mm	发纹最大长度/ mm	发纹总长度/ mm
优质钢	4	5	15	6	25
高级优质钢	3	4	6	3	10

发纹起算长度为 0.6 mm。在同一母线上两发纹间距小于 2mm 时, 作为一条计算, 不允许有连接两阶梯发纹存在。

## 6.10 宏观非金属夹杂物

根据需方要求, 圆钢可进行高频水浸探伤试验, 试验方法应符合附录A的规定。检测体积 $\geq 5\text{dm}^3$ , 检测结果应符合表10的规定。

表10 宏观非金属夹杂物

圆钢公称直径/mm	纯净度, $\text{mm}/\text{dm}^3$	单个夹杂物最大长度, mm
$\leq 35$	$\leq 10$	5
$> 35$	$\leq 14$	

## 6.11 非金属夹杂物

圆钢应按 GB/T10561 进行非金属夹杂物检验, 采用 A 法评定。A 类、B 类、C 类、D 类的非金属夹杂物平均值应不超过表 11 的规定; DS 类的非金属夹杂物最大值应不超过表 11 的规定。

表11 非金属夹杂物合格级别 (级)

冶金质量	合格级别/级								DS
	A		B		C		D		
	细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系	
优质钢	2.0	1.5	2.0	1.0	0.5	0.5	1.0	1.0	2.0

高级优质钢	2.0	1.5	1.5	0.5	0	0	1.0	0.5	1.0
注 1: 氮化钛应按形貌分别并入 B 类、D 类或 DS 类评级。 注 2: A+B+C+D 不大于 4.0 级。									

## 6.12 晶粒度

圆钢的奥氏体晶粒度，合格级别应为 6 级或更细。

## 6.13 显微组织

根据需方要求，可进行带状组织检测，其取样部位、检测方法和评级标准由供需双方协商确定。

## 6.14 脱碳层

6.14.1 热轧圆钢应检测脱碳层的深度，每边总脱碳层深度不大于圆钢公称直径的 0.8%。

6.14.2 银亮圆钢表面不允许有脱碳层。

## 6.15 表面质量

6.15.1 热轧圆钢表面不应有深度大于 0.2mm 的裂纹，不应有目视可见的结疤、折叠和夹杂。如有上述缺陷必须清除：

- a. 清除深度从圆钢实际尺寸算起，不应超过该尺寸公差之半。清除宽度应不小于深度的 5 倍。
- b. 在同一截面的最大清除深度不应多于一处，允许有从实际尺寸算起不超过尺寸公差之半的个别细小划痕、压痕、麻点及深度不超过 0.2mm 的小裂纹存在。

6.15.2 银亮圆钢表面应洁净、光滑，不得有裂纹、发纹、折叠、刮痕、凹面、结疤、锈蚀和氧化皮等外部缺陷存在，允许有深度不超过公差之半的个别轻微划痕、矫直和剥皮的螺旋纹存在。

## 6.16 超声检测

圆钢应逐根进行超声检测，检测方法执行 GB/T 37566，检测精度按照表 12 执行。

表12 圆钢超声波探伤精度 单位为毫米

圆钢公称直径	横孔直径 d	横孔长度 l
≤80	0.5	12.7

经供需双方协商，并在合同中注明，也可采用其他超声波检测方法，其检测标准和级别应在协议或合同中明确。

## 6.17 特殊要求

根据需方要求，经供需双方协商，并在合同中注明，可供应下列特殊要求的圆钢：

- a) 放射
- b) 剩磁
- c) 其他

## 7 试验方法

7.1 圆钢的化学分析方法按 GB/T 223.5、GB/T 223.9、GB/T 223.11、GB/T 223.19、GB/T 223.26、GB/T 223.29、GB/T 223.31、GB/T 223.47、GB/T 223.50、GB/T 223.54、GB/T 223.59、GB/T 223.63、GB/T 223.67、GB/T 223.71、GB/T 223.77、GB/T 223.82、GB/T 223.84、GB/T 4336、GB/T 11261、GB/T 20123、GB/T 20124、GB/T 20125 或通用方法进行,仲裁时按 GB/T 223.5、GB/T 223.9、GB/T 223.11、GB/T 223.19、GB/T 223.26、GB/T 223.29、GB/T 223.31、GB/T 223.47、GB/T 223.50、GB/T 223.54、GB/T 223.59、GB/T 223.63、GB/T 223.67、GB/T 223.71、GB/T 223.77、GB/T 223.82、GB/T 223.84 或 GB/T 20125 的规定进行。

7.2 每批圆钢的检验项目、取样数量、取样方法、试验方法应符合表 14 的规定。

表13 圆钢的检验项目、取样数量、取样方法和试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样方法	试验方法
1	化学成分	1 个/炉	GB/T 20066	见 7.1
2	氧含量	1 个/炉	任意钢坯或钢材上, GB/T 20066; 直径 $\geq 20$ mm,半径 1/2 处;直径 $< 20$ mm,中心处	GB/T 11261
3	拉伸试验	2 个/批	不同根钢棒, GB/T 2975	GB/T 228.1
4	硬度	3 个/批	不同根钢棒	GB/T 231.1
5	低倍组织	2 个/批	不同根钢棒	GB/T 1979, GB/T 226
6	塔型发纹	2 个/批	不同根钢棒	见 7.3
7	夏比冲击试验	U 型试样 2 个/批	不同根钢棒, GB/T 2975	GB/T 229
8	非金属夹杂物	6 个/批	不同根钢棒	GB/T 10561
9	带状组织	2 个/批	不同根钢棒	GB/T 13299
10	脱碳	2 个/批	不同根钢棒	GB/T 224
11	晶粒度	2 个/批	不同根钢棒	GB/T 6394
12	末端淬透性	1 个/批	任意根钢棒	GB/T 225
13	超声检测	逐根	—	GB/T 4162-2008
14	表面质量	逐根	—	目视及探伤
15	尺寸、外形	逐根	—	合适的量具
16	放射性	协商	协商	协商
17	剩磁	协商	协商	协商

7.3 塔形试样尺寸为:第一阶梯直径为  $D - 6$  mm,第二阶梯直径为  $D \times 2/3$ ,第三阶梯直径为  $D \times 1/2$ ,其中  $D$  为成品钢材公称直径,每阶长度为 50 mm。试验方法按 GB/T 15711 的规定进行。

## 8 检验规则

### 8.1 检查和验收

圆钢的检查和验收由供方质量技术监督部门进行。需方有权对本标准或合同中所规定的任一检验项目进行检查和验收。

## 8.2 组批规则

圆钢应成批验收，每批由同一牌号、同一炉号、同一尺寸、同一交货状态的圆钢组成。

## 8.3 复验与判定

8.3.1 圆钢的复验和判定应符合 GB/T 17505 的规定。

8.3.2 供方若能保证圆钢合格时，对同一炉号的圆钢或钢坯的力学性能、低倍组织、非金属夹杂物的检验结果，允许以坯代材、以大代小。

## 8.4 数值修约

化学成分和力学性能的检验结果采用修约值比较法进行修约，修约规则按 GB/T 8170 的规定执行。

## 9 包装、标志及质量证明书

圆钢的包装、标志及质量证明书应符合 GB/T 2101 的规定。

## 附录 A (参考性附录)

### 浸入式超声波检验热轧(热锻)钢材纯净度方法

#### 1 应用范围

仅适用于采用浸入式超声波测试轧制或锻打的条形钢产品。不能用于检测奥氏体钢、铁素体-奥氏体钢及易切削钢。仅能用于检测简单的几何形状固体(如块状和圆柱体等)。

#### 2 样品准备

抽样要具有针对性,能代表钢的冶炼。样品可以取自连铸坯的坯头、坯中或坯尾;如果是钢锭可以取自钢锭头、钢锭中和钢锭尾。样品必须被锻打或轧制成矩形截面或圆形截面。轧制或锻打压缩比大于4。

为了满足试验的灵敏度,样品在表面加工之前需进行热处理,按照 ASTM E 112-96 标准,使其晶粒度大于等于5级。

样品表面必须干净光滑。方形试样必须平行、所有面是矩形。试样加工要符合以下要求(d表示圆形试样的直径;t表示方形试样的变长):

- 材料表面加工量:  $\leq 5\%d$ ; 即每个面 $\leq 2.5\%d$ 。
- 粗糙度  $Ra \leq 6.3\mu m$

#### 3 试验准备

##### 3.1 超声探头

平面单探头要使用  $6\pm 1mm$  传感器。

探头的额定频率为 10MHz。

注:如果这些设备参数变化,买卖双方在此之前要达成一致意见。但本标准的目的保证试验结果的一致性,当设备参数发生变化,试验结果一致性不能保证。

##### 3.2 耦合剂

耦合剂采用水,水中可以加入一些防腐剂,水温控制在  $10-30^{\circ}C$ 。校准和试验采用同样的耦合剂;水槽中试验灵敏度,必须保证其化学反应和物理影响对测试结果没有干扰。

#### 4 校准

##### 4.1 几何形状、表面光洁度和显微组织条件

为了调整和设定灵敏度范围,标块要有可比较的声学性能,测试所用的试样表面的光洁度要均匀一致。

对于圆形试样,参考块的直径必须尽可能和待检试样直径相同,其二者直径之差不得超过(试样)直径的 15%。

可用方形试样设定直径大于 100mm 圆形试样灵敏度。

对于方形试样,标定块的边缘长度必须与所检测样品区域厚度(声程)一致,相应参考

块试样的厚度至少等于这个厚度。

#### 4.2 水延时距离

进行校准和检测时水延伸距离须在 20 至 25mm 之间。

#### 4.3 灵敏度校准

采用有 1.0mm 平底孔的圆盘参考块调整灵敏度。在评估区域内，在深度同一深度检测区域内至少均匀分布 4 个反射镜（圆盘参考块）。反射镜（圆盘参考块）的横向间距大于 2 倍的传感器直径。标定块反射回波与底波发射回声必须清晰可辨，距离底面至少大于 2mm。

通过深度补偿对平底孔进行优化，类似于调整基线放大  $V_J$ ，达到显示屏显示高度（BSH）的 80%。

根据需要的灵敏度等级（见 8.4 章），用增益放大因子  $V_K$  加上基线放大；这样将深度补偿计算在内，注册放大  $V_R$  等于基线放大  $V_J$  和增益放大因子  $V_K$  之和。

$$V_R = V_J + V_K$$

#### 4.4 灵敏度等级

双方根据表 1 来确定灵敏度等级。如果没有约定，采用 1 级灵敏度就足够了。

表 1. 灵敏度等级灵敏度等级

灵敏度等级	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
注册最低值 (%BSH)	80	80	80	80	80
平底孔直径 (mm)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
$V_K$ (dB)	+6	+12	+15	+18	+21

### 5 试验过程

为了建立有一个规定的网格，必须对轨宽进行选择；网格中与主要变形方向（轧制方向）垂直的最大网距是 0.25mm，与主要变形方向平行的最大网距是 1.0mm。表 2 列出试样截面规定的检测范围。

表 2. 全截面检测范围和扫描方法的规定几何形状

样品形状	样品尺寸 (mm)	扫描方法	检测范围 (注)
矩形	$t \leq 50$	在垂直的 2 个面蜿蜒扫描	t
矩形	$t > 50$	在四个面上蜿蜒扫描	1/2 t
圆形	$d \leq 50$	蜿蜒扫描超过 180 度	d
圆形	$d \leq 50$	蜿蜒扫描超过 360 度	1/2d 至 d
圆形	$d \leq 50$	螺旋线或台阶扫描	1/2d 至 d
圆形	$d > 50$	蜿蜒扫描超过 360 度	1/2d
圆形	$d > 50$	螺旋线或台阶扫描	1/2d

### 6 试验结果

- a. 根据试样中的缺陷总长度除以检测体积，得出纯净度。
- b. 根据试样中的每个缺陷长度，得出缺陷的单个最大长度。

## 7 试验报告

每个监测都要做记录。记录包含如下信息：

- a. 制造商名称
  - b. 订单号
  - c. 测试样本编号
  - d. 试验纲领：检测范围、使用的灵敏度等级
  - e. 样品尺寸
  - f. 检测设备（扫描装置、电脑、超声波设备、探头）
  - g. 检测结果
  - h. 检测日期
  - i. 试验员姓名和签名
-